

Untersuchungen zur
Technik der Bronchographie
bei Hunden

Peter Wack

Aus der Medizinischen Tierklinik der Universität München
Vorstand: Professor Dr. K. Ullrich

Untersuchungen zur Technik der Bronchographie bei Hunden

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde der
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Peter W a c k
Tierarzt
aus
TorŹa / Jugoslawien

München 1958



Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Professor Dr. K. Z i p f

Referent: Professor Dr. K. U l l r i c h

Tag der Promotion: 26. Februar 1958

Gewidmet
meinen Eltern
und
meiner lieben Frau



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Inhaltsverzeichnis

Seite:

I. Einführung	1
II. Geschichtliche Betrachtungen	2
III. Humanmedizinische Gesichtspunkte	3
1. Das beste Kontrastmittel	3
2. Die geeignetste Anästhesie	5
a) Die Bronchographie unter Schleimhaut- anästhesie und in Barbiturat-Narkose	5
b) Die Bronchographie in Endotracheal-Narkose	6
3. Zur Katheter-Intubation in der Humanmedizin	7
IV. Zur Problematik der Bronchographie bei Hunden	8
V. Eigene Untersuchungen	9
a) Vorversuche	9
b) Methode der Bronchographie bei Hunden	10
1. Anatomische Vorbemerkungen	10
2. Instrumentarium zur Bronchographie beim Hunde	11
3. Narkose bei der Bronchographie an Hunden	12
4. Technik der Bronchographie bei Hunden	13
5. Aufnahmetechnik	15
6. Besprechung der Aufnahmen	16
7. Zwischenfälle bei den Bronchographie-Versuchen	17
VI. Diskussion zu den Versuchsergebnissen	19
VII. Zusammenfassung	21
VIII. Literaturverzeichnis	22

A u f n a h m e n:

Bild I	28
Bild II	29
Bild III	30
Bild IV	31
Bild V : nur im Original einzusehen	

Schlußwort	32
------------	----

Lebenslauf	33
------------	----

I. Einführung

Die Bronchographie ist eine röntgendiagnostische Methode zur Darstellung des Bronchialsystems mit Hilfe von Kontrastmitteln. Sie gibt Aufschluß über die Architektur des Bronchialbaums intra vitam und läßt wertvolle diagnostische Hinweise bei Erkrankungen der Bronchien und damit indirekt auch ihrer Nachbarorgane zu.

Mit der Bronchographie können beim Menschen Bronchiektasien und Bronchialtumoren bereits bei geringer Ausdehnung sowie Kavernen und Abszesse, die in das Bronchialsystem eingebrochen sind, nachgewiesen werden. Auch Stenosen der Luftwege, die häufig durch komprimierende Veränderungen im Bereich der Nachbarschaft hervorgerufen werden, pathologische Zustände bei Asthma bronchiale, Bronchitis deformans und bei anderen Erkrankungen der Luftwege sind durch die Bronchographie nachweisbar.

Über die Diagnose vieler Krankheitszustände hinaus ist die Methode mit ihrer Prämedikation, Anästhesie und Technik der Intubation auch geeignet, den Atmungsapparat therapeutisch direkt und über diesen den Organismus indirekt zu beeinflussen. Somit eröffnet uns die Bronchographie bzw. deren Technik gewisse diagnostische, therapeutische, anatomisch-pädagogische und physiologisch-experimentelle Möglichkeiten, die uns bislang nicht ausreichend zugänglich oder sogar unzugänglich waren.

Welche Bedeutung der Bronchographie und ihrer Technik allgemein für die Veterinärmedizin noch zukommen wird, vermag man z.Zt. noch nicht sicher zu überblicken. Sobald die Methodik des Verfahrens Eingang in die Tiermedizin gefunden haben wird, dürften sich sowohl für die klinischen Disziplinen wie auch für die Anatomie und die Pharmakologie wertvolle Aspekte ergeben. Es war das Ziel vorliegender Arbeit, eine beim Hund brauchbare Methodik der Bronchographie zu erarbeiten, wobei besonderer Wert auf die Anwendung eines möglichst reizlosen Kontrastmittels gelegt wurde.

II. Geschichtliche Betrachtungen

Die erste radiographische Darstellung einer Lunge wurde im Jahre 1906 von Springer (52) in Prag an Hunden versucht. Springer führte seine Untersuchungen als orientierende Voruntersuchung für die Bronchographie am Menschen durch und blies Jodoform und Wismutpulver, Argentum colloidal und Jodlösungen in den Bronchialbaum ein.

Im Jahre 1918 führte Jackson (28) die erste Bronchographie am Menschen durch. Er erhielt brauchbare Bilder durch Einblasen von Wismutpulver durch das Bronchoskop. - Spätere Versuche mit Wismut-Öl, Collargol, Thorium und Natriumbromid zeigten aber, daß diese Stoffe als Kontrastmittel ungeeignet waren, weil sie nicht resorbierbar sind. - Erst als Sicard und Forestier (51) 1921 das jodierte Mohnöl (Lipiodol) als Kontrastmittel einführten, begann die Bronchographie praktische Bedeutung zu erlangen und aus dem rein experimentellen Stadium herauszutreten.

III. Humanmedizinische Gesichtspunkte

Die Bronchographie ist auch in der Humanmedizin eine relativ junge diagnostische Methode. In den letzten Jahren erschienen zahlreiche Veröffentlichungen auf diesem Gebiet. Ganz abgesehen von verschiedenen Katheter-Intubationsverfahren stehen zwei Kardinalfragen im Mittelpunkt der Diskussion:

1. Das beste Kontrastmittel und
2. die geeignetste Anästhesie.

Während man in der Kontrastmittelfrage allmählich zu einer einheitlichen Richtung zu kommen scheint, gehen in der Anästhesiefrage die Meinungen noch erheblich auseinander.

Zu 1.

Die leicht gelblich gefärbten, mäßig viskösen Jodöle (Lipiodol, Jodipin, Oleum papaveris jodatum) haben ein spezifisches Gewicht von 1035 und enthalten im allgemeinen 40 Vol% Jod, das an ungesättigte Fettsäuren gebunden ist. Durch den hohen Jodgehalt wird eine ausgezeichnete Schattenwirkung erzielt, die Viskosität bei Zimmertemperatur genügt, um eine ordentliche Haftwirkung auf den Schleimhäuten der Bronchien zu sichern. Durch das genügend hohe spezifische Gewicht ist eine Steuerung des Kontrastmittels durch Lageveränderungen des Patienten möglich. Nach S c h i n z, B a e n s c h, F r i e d l und U e h l i n g e r (48) hatten den Jodölen folgende Nachteile an:

- a) Jodismus in Form von Jodschnupfen, Tränenträufeln, Jodexanthem, Jod-basedow.
- b) Die Nichtmischbarkeit mit dem Bronchialschleim, was zu ungenügenden Darstellungen und Falschbildern führen kann.
- c) Die verzögerte Ausscheidung aus dem Bronchialbaum-Mittelwert 40-80 Tage nach B r a i b a n t i (4) und W e i n b e r g (59).
- d) Jodölgranulome, die angeblich wieder verschwinden sollen, deshalb muß durch Expektoratation und eventuell durch nachträgliches Abpumpen der größte Teil entfernt werden.

e) Die Alveolarfüllung.

f) Die Temperaturanstiege post instillationem.

g) Die Gefahr der Auslösung von Exazerbationen bei entzündlichen Prozessen.

Alle Versuche mit anderen Kontrastmitteln, wie Uroselectan, Öl-Gummi-Schaum-Gemischen, Zusätzen von Gummi arabicum und Polyvinyl-Alkohol, um wässrige Abrodil- und Perabrodilpräparate geeignet zu machen, scheiterten.

Die Akerlund'sche Schule in Schweden, die sich auf dem Gebiete der Bronchographie besonders verdient gemacht hat, lehnte frühzeitig Jodöl-Präparate auch für andere Röntgen-Kontrast-Diagnosen ab und sprach sich für wässrige Kontrastmittel aus - so Arnell (1) und Lidström (1), Lindblom (33), Edling (9) und Kjellberg (31). (Zit. nach Schinz, Baensch, Friedl und Uehlinger (48)).

Durch Zusatz von karboxylierter Zellulose als Viskositätserhöher zu Perabrodilderivaten eröffneten Heimwinkler (24) und Morales (40) 1947/48 in Schweden durch ihre Untersuchungen neue Möglichkeiten, die bis jetzt auf dem Bronchus-Kontrastgebiet richtungsweisend blieben.

Die schwedische Grundidee führte zum Umbradil (Astra) und dem 1948 im Röntgeninstitut der Universität Zürich entwickelten Joduron "B" (Cilag).

Dieses Präparat wird seither außer in Schweden und der Schweiz auch besonders in Deutschland, Österreich und Jugoslawien am meisten verwandt.

Das Joduron "B" ist ein Gemisch von dem Diäthanolaminsalz der Dijod-pyridon-N-Essigsäure (Kontrast-Wirkstoff) und dem Na-Salz des Glykolsäureäthers der Zellulose als viskositätserhöhender Trägerkörper (Carboxymethylcellulose = CMC).

Die kontrastgebende Komponente im Joduron wird sehr schnell von der Bronchialschleimhaut resorbiert und durch die Niere wieder ausgeschieden, so daß es nach 20-40 min. post instillationem bei Kompression auf die Ureterer gelingt, die Nierenbecken darzustellen. Ebenfalls ist eine Darstellung der ableitenden Harnwege sowie der Harnblase im Sinne einer Ausscheidungs-Urethrozystographie möglich.

Teilweise werden in letzter Zeit das Dionosil (ölige und wässrige Lösung) und das Propyljodon (Cilag) bevorzugt. Beide sind Gemische von Propyl-3,5-dijodo-4-pyridon-N-Essigsäure und 50 % Natr. carboxymethylcellulose (CMC).

Weiterhin sind das Perabrodil "M" (Bayer), das Bronchoselectan (Schering) und ein von R e i n h a r d t (45) verwandtes Lipiodol-Sulfonamid-Pudergemisch empfohlen worden.

Methodisch ist die Bronchographie mit den hochviskösen Kontrastmitteln (bei Joduron etwa 17 000 cps. bei 20° C gemessen nach Höppler) schwieriger als die mit dem Jodöl, da diese hochviskösen Flüssigkeiten durch ihre Hypertonie starke, aber reversible Reizungen hervorrufen. L e b (32) verwendet körperwarmes Joduron mit 1/3 des Volumens warmen Wassers oder mit physiologischer Kochsalzlösung gemischt. Er gestaltet damit das Kontrastmittel dünnflüssiger und leichter absaugbar, was für das Befinden des Patienten nach der Bronchographie wünschenswert erscheint.

In Amerika empfehlen -1952- S a l z m a n, P e c k und N e e r k e n (46) das Methocel-Diodrast, eine wässrige Lösung von 50 % Diodrast und 1,75 % Methylcellulose mit einer Viskosität von 4000 Centipoisen (= cps).

E v e n, T u r i a f und R o s e (12) verwandten 1952 eine Mischung von Jodöl (Lipiodol) und feinlamellärem Talkumpuder mit gutem Erfolg und erhielten besonders schöne Kontrastbilder.

G i r a r d, G r i l l i a t und F a u c o m p r é (22) arbeiten mit Lipiodol, welches unter Luftdruck zersprüht wird (Teilchengröße 5-25 Mikron).

Zu 2.

Die Bronchographie ist in erster Linie ein Anästhesie-Problem. Die Literatur zeigt zahlreiche Vorschläge zur Prämedikation und zur Anästhesie bei der Bronchographie auf. Diese Vorschläge stimmen teils überein, teils widersprechen sie sich. Die Auffassungen der Anästhesisten lassen hierbei mannigfaltige Variationen erkennen.

a) Die Bronchographie unter Schleimhautanästhesie und in Barbiturat-Narkose.

Dem Menschen gab man bei der Jodöl-Bronchographie Morphium als Prämedikation. Bei der Joduron-Bronchographie bevorzugt man nach den Untersuchungen von L u n d y (35) Barbiturate, weil dadurch die Gefahr toxischer Zwischenfälle infolge Überdosierung oder Überempfindlichkeit gegenüber den Schleimhautanästhetika vermindert werden sollen. Außerdem werden Mittel verabreicht, die die Schleimsekretion und die Hustenbereitschaft herabsetzen (Atropin. sulfuric. und Dicodid).

L e b (32) verwendet Largactil zur Einschränkung des Sauerstoffverbrauches. Eine Impletol-Prämedikation wird von L ö h r (34) empfohlen. Im Anschluß an verschiedene derartige Prämedikationen erfolgt die Anästhesie der Luftwege mit Schleimhautoberflächenanästhetika in mehreren Abschnitten: Meso- und Hypopharynx, laterale Wand der Trachea, Bifurkation, Hauptbronchien, Seitenbronchien und kleinere Bronchien. Die empfindlichsten Gebiete sind der Kehlkopf, die Bifurkation und die Endverzweigungen der Bronchien bei Kavernen und bei abszedierenden und ulcerierenden Prozessen.

Eingehende Untersuchungen von K e i l und V i e t e n (30) und von F. K. F i s c h e r (15) befassen sich mit der Toxizität der verschiedenen Schleimhautanästhetika. Unter Cocain, Xylocain, Pantocain, Bronchocain und Salicain stellten sich Pantocain, Salicain und Bronchocain als gleichwertig oberflächenwirksam heraus; Bronchocain und vor allem Salicain sind die ungiftigsten davon. Es gibt aber keine absolute Sicherheitsgrenze bei Bronchialanästhesien, solange mit den Pantocain ähnlichen Stoffen gearbeitet werden muß. Die Untersuchungen stützen sich, bei parallel verlaufenden Ergebnissen, auf die menschliche Röntgenpraxis und auf Tierversuche. W o r t h und H e i n z (60) empfahlen 1952 das Rhenocain, und neuerdings wird teilweise dem Adhacain zur Bronchialanästhesie der Vorzug gegeben.

O g a n e s j a n (42) zerstäubt das Schleimhautanästhetikum, um den Verbrauch und die damit verbundenen Gefahren herabzusetzen, und konstruierte eine hierfür geeignete neue Apparatur.

b) Die Bronchographie in Endotrachealnarkose.

L e b (32) anästhesiert mit guten Erfolgen mit Pentothal (oder Evipan) und Lysthenon-(Succinylcholinchlorid). Diese kurze Vollnarkose mit künstlicher Intubations-Beatmung hat ihre Vorzüge in einer übersichtlichen, nicht veratmeten Darstellung, im Fehlen der psychischen Belastung des Patienten und in der Ausschaltung der Gefahr durch unangenehme Nebenerscheinungen seitens der Lokalanästhetika. Methoden auf ähnlicher Basis werden von S c h i k k e r (47), M a a s s e n (37) und anderen angegeben.

M a a s s e n (37) führt die ein- und doppelseitige Bronchographie mit den Métras'schen Sonden oder mit dem von ihm entwickelten sogenannten Doppelblocker-Katheter in Endotrachealnarkose mit Succinylcholinchlorid "Asta" durch. Die Endotrachealnarkose wird mit Phenothiazinen und Atropin und dann

mit kurzwirkenden Barbituraten vorbereitet. Diese Technik wird besonders in Risikofällen bei schlechtem Allgemeinzustand oder erheblicher Lungeninsuffizienz des Patienten, bei doppelseitigen entzündlichen Prozessen, auch bei offener Lungen-Tuberkulose und in fraglichen Fällen als Suchbronchographie zur Methode der Wahl.

E s c h e r, W i s s l e r und Z u i d e m a (11) lehnen eine derartige Bronchographie unter Verwendung von Myorelaxantien wegen des für einen diagnostischen Eingriff übertriebenen Aufwandes ab.

3. Zur Katheter-Intubation in der Humanmedizin.

Anfangs wurde häufig die ungezielte Bronchographie durchgeführt. Diese mußte wegen ihrer unbefriedigenden Ergebnisse und ihrer zusätzlichen Gefahren der gezielten Bronchographie Platz machen.

Bei der gezielten Bronchographie wird unter Anästhesie ein Bronchialkatheter in die oberen Atemwege eingeführt, über die Bifurkation hinaus in den darzustellenden Bronchialabschnitt langsam vorgeschoben und dort in Instillationslage gebracht. Teilweise wird der Katheter durch einen von außen aufpumpbaren Ballon fixiert und gleichzeitig der entsprechende Bronchialabschnitt abgeblockt, so daß kein Kontrastmittel in die anderen Gebiete des Atemsapparates vorzudringen vermag. Diese Blocker-Methode wurde vor allem von M a a s s e n (36) und von S c h w a r z (50) geübt und empfohlen. Dann wird das Kontrastmittel durch den Katheter instilliert. Bei Stockungen wird der Katheter ein wenig oralwärts zurückgezogen und dann kann weiter gearbeitet werden. - C o h e n (6) beschreibt 1952 eine Methode der Bronchographie durch Punktion der Trachea durch die Membrana cricothyreoidea.

IV. Zur Problematik der Bronchographie

bei Hunden

Außer den oben erwähnten Springer'schen Versuchen (52) an Hunden (1906) bronchographierten 1916 Waters, Bayne-Jones und Rowntree (58) 22 Hunde. Ihre Arbeit hatte vororientierenden Charakter für die Humanbronchographie. Eine nähere Beschreibung der Technik und der Narkose bringen sie nicht. Die Verfasser berichten von einer Mortalität von 25%, was vermutlich auf die damals mangelhaften Voraussetzungen (Mangel an geeigneten Narkotica, Kontrastmitteln und Antibiotica zur Nachbehandlung) zurückzuführen ist.

Die humanmedizinischen Erfahrungen bei der Bronchographie sind für die Tiermedizin nur teilweise und bedingt anwendbar, da für die Tiere andere Voraussetzungen gültig sind; nämlich erstens die viel geringere Beeinflußbarkeit der Patienten für das Ruhigverhalten bei der Intubation und zweitens die nun mal anderen Gegebenheiten bei tierärztlicher Arbeit, auch an Tierkliniken.

An eine Bronchographie bei Hunden und auch bei anderen Tieren müssen folgende Forderungen gestellt werden, nach denen sich die Methodik zu richten hätte:

- a) Bronchogramme bei geringem Arbeits-, Material- und apparativem Aufwand.
- b) Größtmögliche Sicherheit bei der Intubation und Ruhigstellung des Patienten während des diagnostischen Eingriffes.
- c) Keine Komplikationen im Nachgang einer Bronchographie.

V. Eigene Untersuchungen

a) Vorversuche:

Im Rahmen einer Entwicklungsarbeit für die pharmazeutische Industrie hatte ich Gelegenheit, gemeinsam mit Schmid (49) Bronchographieversuche an Kaninchen durchzuführen. Schmid bearbeitete vorwiegend Fragen theoretischer Natur und klärte histologische Belange, die im Verlaufe jener Arbeit von Bedeutung waren, während mir die bronchographischen und radiologischen Aufgaben übertragen waren.

Die Versuche an ca. 150 Kaninchen gaben die Möglichkeit, grundlegende Fragen der Methodik und Narkose für die Bronchographie am Tier zu studieren.

Übereinstimmend mit den humanmedizinischen Ergebnissen bestätigten die Untersuchungen, daß auch die Tierbronchographie in erster Linie ein Narkoseproblem ist. Versuche und diagnostische Eingriffe am Tier werden überdies durch die geringere psychische Beeinflußbarkeit des Patienten wesentlich erschwert, zumal gerade dieser Faktor in der Bronchographie überhaupt und bei der Tierbronchographie besonders berücksichtigt werden muß.

Was die Methodik und die damit eng verknüpfte Narkose betrifft, können folgende Ergebnisse mitgeteilt werden:

1. Nach Prämedikation mit Megaphen und mit Polamidon (bzw. Polamivet) und mit anderen sedativ wirkenden Präparaten ließen sich die Kaninchen nicht hinreichend ruhigstellen, so daß trotz nachfolgender Schleimhaut-Oberflächen-Anästhesie durch Unruhe der Tiere keine zufriedenstellenden Ergebnisse erreicht werden konnten.

Die gleiche Methode nach erfolgter Tracheotomie ist zwar etwas günstiger, aber auch nicht befriedigend zu werten. Ganz abgesehen von den unbefriedigenden Versuchsergebnissen sind alle Methoden zur Ruhigstellung des Tieres mit protrahierter Wirkung (wie nach Applikation von Polamidon oder Polamivet) für die Bronchographie abzulehnen, weil der Patient baldmöglichst nachher die Kontrastmittelreste weitgehend abhusten soll.

2. Bald wurde von der ersten Methode abgegangen und die Bronchographie unter einer kurzen Vollnarkose mit Cito-Eunarcon (Riedel) versucht. Diese Voll-

narkose kann im Bedarfsfall mit ganz geringen Dosen eines geeigneten Schleimhautanästhetikums vervollständigt werden (für diesen Zweck fand, entsprechend den Untersuchungen von K e i l und V i e t e n (30) und von F i s c h e r (15), Salicain 0,5 %ig Verwendung). Trotz des verstärkten inspiratorischen Soges bei Vollnarkosen ließen sich die unerwünschten Alveolarfüllungen weitgehend vermeiden und gute Aufnahmen herstellen (siehe Aufnahmen: Bild I vom Kaninchen). Diese Methode erwies sich für die Tierbronchographie bei oraler Einführung des Katheters, wie auch auf dem Wege über die Tracheotomie, als Methode der Wahl, und sie kommt den oben aufgestellten Forderungen zur Tierbronchographie am nächsten.

Voraussetzung für einen vollen Erfolg ist allerdings die Anwendung eines kurzwirkenden Narkotikums, damit der Patient bald wieder bei Bewußtsein und in der Lage ist, das Kontrastmittel teilweise abzu husten.

b) Methode der Bronchographie bei Hunden:

Die für die Bronchographie an Hunden erarbeitete und durchgeführte Methode hat ihre Grundlage in den an zahlreichen Kaninchen (ca. 150 Tiere) gemachten Erfahrungen.

1. Anatomische Vorbemerkungen:

Die anatomischen Verhältnisse des Bronchialbaumes beim Hunde sind in den Lehrbüchern eingehend beschrieben.

Die Luftröhre ist nur wenig dorsoventral angeflacht. Sie zählt beim Hunde 42 - 46 Knorpelspangen. An der Lungenwurzel teilt sich die Luftröhre stumpfwinklig in die beiden Stammbronchien. Diese spalten sich noch außerhalb der Lunge abermals in zwei Stämme. Während sich aber der linke kraniale dieser sekundären Stämme wiederum zweifach gabelt, ist dies beim rechten eparteriellen Bronchus nicht der Fall. Umgekehrt teilt sich der rechte kaudale Stamm in drei starke Äste, während der linke kaudale Stamm nur kleinere Nebenäste abgibt. Die einzelnen Lungenlappen sind beim Fleischfresser vollkommen voneinander getrennt und hängen an den Bronchien wie an Stielen. Die linke Lunge ist dreiteilig, die rechte vierteilig. Die linken Lappen sind der Spitzen- der Herz- und der Zwerchfellslappen. An der rechten Lunge kommt zu den eben genannten Lappen noch der Anhangslappen. Der rechte Spitzenlappen ist bedeu-

tend größer als der linke. (Zit. nach M a r t i n (38)). Nur teilweise geklärt scheint aber die Hauptaufzweigung im Anhangslappen zu sein. Darüber gab uns neuerdings eine Arbeit von B o n f e r t (3) wichtige Hinweise. Bonfert zeigt, daß bei den von ihm untersuchten Hundelungen im Gegensatz zu der in den Lehrbüchern vertretenen Ansicht in allen Fällen eine Zweiteilung des Anhangslappensystems bei Hunden vorliegt. Über die kleineren Verästelungen der Bronchien in der gesamten Tierlunge konnte man bisher nur schematische Darstellungen finden. Gesamtbilder mit allen wirklichen Aufzweigungen, wie sie intra vitam durch die Bronchographie zu erhalten sind, konnten dagegen noch nicht hergestellt werden.

2. Instrumentarium zur Bronchographie beim Hunde:

- a) Ein vollabgebogener Métras-Katheter mit einem Blockerballon.
- b) Ein Leitmandrin nach Vieten, der es erlaubt, den Katheter nach Bedarf zu strecken oder zu flexieren.
- c) Eine 20 ccm-Recordspritze für das Kontrastmittel.
- d) Eine 10 ccm-Recordspritze zum Aufblasen des Blockerballons.
- e) Eine gebogene, langfassende, mit Gummi gefütterte Pean-Klemme zum Erfassen der Plica glossoepiglottica.
- f) Eine Spritze zur intravenösen Kurznarkose, mit Zubehör.
- g) Für den Bedarfsfall: Eine weitere Spritze mit langer, stumpfer, evtl. auch gebogener Kanüle für 0,5 %iges Salicain zur Schleimhaut-Oberflächen-Anästhesie (wurde in den Versuchen selten benötigt).
- h) Ein hölzernes Beißrohr, wie es zur Einführung von Schlundsonden bei Hunden gebraucht wird.
- i) Eine Peanklemme mit gummibezogenen Branchen zum Abklemmen des Zuführungsschlauches für den Blockerballon.
- k) Eine Schale, um das Kontrastmittel im Wasserbad auf ca. 40° C zu erwärmen.
- l) Bänder zum Zubinden des Mundes und evtl. zur Fixation am Tisch.

Abgesehen von dem Röntgengerät und dem Spezialkatheter handelt es sich also um ein Instrumentarium, das in jeder Klinik vorhanden ist oder kurzfristig beschafft werden kann.

3. Narkose bei der Bronchographie an Hunden:

Eine störungsfreie Bronchographie ist beim Tier im Gegensatz zum Menschen ohne Vollnarkose praktisch nicht ausführbar. Es ist zu empfehlen, die Narkose sogar kurzzeitig sehr tief zu gestalten, - tiefer als bei abdominalen Eingriffen, - um den starken Schleimhautreiz in den Luftwegen vollkommen auszuschalten. Nur so ist ein sicheres Arbeiten für den Untersuchenden möglich. Dabei ist eine kurzzeitige Wirkung des Narkotikums erwünscht, um den Tieren bald die Möglichkeit zum Abhusten der Kontrastmittelreste zu geben, womit der Entstehung von postoperativen Pneumonien entgegengewirkt wird.

Beim Bronchographieren an Hunden bewährte sich zur Narkose-Prämedikation das Neuroplegicum Megaphen. Das Megaphen stellt den Hund so ruhig, daß ohne Störung eine genaue, sehr tiefe Vollnarkose mit Barbituraten intravenös gegeben werden kann. Nach Abklingen der Barbituratwirkung verhält sich das Tier ruhig. Das wünschenswerte Abhusten des Kontrastmittelrestes findet trotz der anhaltenden Megaphenwirkung statt. Dazu kommt der Vorteil, daß unter der Megaphenwirkung überschießende Abwehrmechanismen des Organismus unterbleiben, was beim Arbeiten in der Nähe der Pressorezeptoren ohne Zweifel wertvoll erscheint. Die starke sympathikolytische Wirkung des Megaphens machte sich in keinem Fall störend bemerkbar.

Die erforderliche, kurze, tiefe Narkose wurde am besten mit dem Ultra-Kurznarkoticum Cito-Eunarcon (Riedel) erreicht. Den Kurznarkotica aus der Reihe der Thio-Barbiturate (wie Inactin, Baytinal und Thiogenal) haftet der Nachteil von laryngo- und bronchospastischen Reaktionen an. M a s s e n (37) beurteilte deshalb Inactin und Baytinal zur Verwendung beim Bronchographieren am Menschen vorsichtig. Dies muß auf Grund der mit dem Thiobarbiturat Thiogenal (Merk) an Hunden gemachten Erfahrungen bestätigt werden.

Zur Bronchographie wurden die Hunde - mit oder auch ohne Prämedikation von schleimsekretionshemmenden und hustenreizstillenden Mitteln - mit Megaphen (2-2,5 mg/kg Körpergewicht) intramuskulär ruhiggestellt. 20 Minuten nach der Megaphen-Gabe erfolgte die Vollnarkose mit Cito-Eunarcon (Riedel) 0,15 - 0,2 cc/kg Körpergewicht der 5 %igen Lösung. Diese kurze Vollnarkose kann im Bedarfsfalle mit 0,5 %igem Salicain als Schleimhaut-Oberflächen-Anästhesie ergänzt werden.

4. Technik der Bronchographie bei Hunden:

Bei den durchgeführten Bronchographieversuchen wurde den wasserlöslichen Kontrastmitteln der Vorzug gegeben, da sich diese nach den Erfahrungen beim Menschen als am besten verträglich für die Bronchialschleimhaut erwiesen haben. Es wurde vorwiegend das Joduron "B" (Cilag) verwandt. Dieses Kontrastmittel ist jahrelang in der Humanmedizin von einer Vielzahl von Untersuchern erprobt worden. Die Ergebnisse waren allgemein befriedigend. - Außerdem hat das Joduron "B" den Vorzug, daß es von allen wasserlöslichen Kontrastmitteln für die Bronchographie durch seinen geringeren Preis am wirtschaftlichsten ist.

Dem Joduron liegt ein diiodiertes Pyridon-Essigsäure-Derivat (Diaethanolaminsalz der Dijodpyridon-N-Essigsäure) zugrunde, dessen Jodanteil fest am Kern gebunden ist und unter physiologischen Verhältnissen im Organismus nicht abgespalten werden kann. Es kann nach Applikation von Joduron kein freies Jod im Harn nachgewiesen werden.

Während die kontrastgebende Komponente des Joduron "B" schnell von der Atmungsschleimhaut resorbiert wird, muß das Verdickungsmittel CMC abgesaugt oder durch Expektoration eliminiert werden, die Reste werden weitgehend phagozytiert.

Das Joduron "B" und genauso alle anderen modernen wasserlöslichen Kontrastmittel, wie Dionosil, Propyljodon und andere, die chemisch sehr ähnlich sind, rufen deutliche Fremdkörperreizreaktionen im Lungengewebe hervor. Das gleiche gilt auch für Aqua bidest., physiologische Kochsalz-Lösung und für Traubenzuckerlösungen, wenn sie in den Bronchialbaum direkt appliziert werden.

Diese Reaktionen sind zwar in den gesunden, gut durchgeatmete Lungenarten reversibel, können aber an pathologisch veränderten Bronchial- und Lungenabschnitten zu irreversiblen Veränderungen, wie Granulomen usw., führen.

Trotz dieser Nachteile stehen uns z.Zt. keine besseren Kontrastmittel für die Bronchographie zur Verfügung.

Vor einer Bronchographie wird das Kontrastmittel im Wasserbad auf ungefähr 40° C erwärmt, dann das oben beschriebene Instrumentarium vorbereitet und der Hund narkotisiert. Anschließend erfolgt die Fixation des Patienten in Rückenlage. Durch einen Assistenten wird der Mund weit geöffnet, die Zunge seitlich vorgezogen und der Rachenraum mit einer Taschenlampe beleuchtet. Dann ergreift man mit einer langfassenden, gebogenen Peanklemme die Plica

glossoepiglottica. Durch leichten Zug an der Klemme kann man so gleichzeitig den Kehlkopfdeckel öffnen und die Zunge herunterdrücken. Es empfiehlt sich, die Peanklemme durch einen Überzug von Schlauchgummi zu füttern. Der Untersuchende erfaßt mit der linken Hand den Kehlkopf und schiebt ihn oralwärts. Mit der rechten Hand wird der Katheter, der durch den Mandrin gerade gestreckt ist, dorsal zwischen den Stimmbändern hindurch eingeführt. Dann wird über das freie Katheterende das Beißrohr geschoben und der Fang über dem Rohr zusammengebunden. Anschließend wird der Katheter langsam aber stetig in der Trachea bis zur Bifurkation vorgeschoben. Bei gleichzeitiger Kontrolldurchleuchtung wird nun der Katheter durch Zurückziehen des Mandrins ein wenig in Richtung auf die zu untersuchende Seite hin flektiert. Darauf wird der Katheter in den entsprechenden Hauptbronchus vorgeschoben. Wenn sich das Instrument in der gewünschten Lage befindet, wird der Mandrin vorsichtig herausgezogen, die Spritze mit dem Kontrastmittel an die Haupt- oder Aktionsröhre angeschlossen und eine zweite Spritze zum Aufblasen des Blockerballons an dessen Zuführungsröhre angesetzt. Der aufgepumpte Ballon fixiert den Katheter und schließt den zu füllenden Bronchialabschnitt vom übrigen Bronchialsystem ab.

Sehr wichtig ist, daß man den Ballon an der gewünschten Stelle aufbläst, da man sonst evtl. nicht alle Bronchien eines Lungenflügels mit der Kontrastmittel-Füllung erfaßt; andererseits könnte durch ein Aufblasen zu weit oralwärts im Trachealraum die gesamte Lunge blockiert werden.

Nach dem Aufpumpen des Blockerballons wird das Kontrastmittel durch die Aktionsröhre langsam aber zügig körperwarm instilliert. Mit Hilfe der Durchleuchtungskontrolle überzeugt man sich, ob das Kontrastmittel gleichmäßig einfließt. Sollten Stockungen eintreten, hebt man zunächst die Blockerballonsperrung auf, verändert die Lage des Katheters durch geringgradiges Zurückziehen und Drehen desselben und dann kann weiter instilliert werden. Falls keine ordentliche Verteilung des Kontrastmittels erreicht werden sollte, ist das Tier aus seiner Fixation zu lösen, und es ist zu versuchen, durch Drehung des Patienten die Verteilung zu erreichen (ist selten notwendig).

Alveolar- und Prallfüllungen der Bronchien sind tunlichst zu vermeiden, desgleichen unnötiges Bewegen und Hin- und Herziehen des Instillationsgerätes. Gute Beschlagsfüllungen, evtl. noch mäßige Vollfüllungen, sind erstrebenswert (s. Aufnahmen: Bild I - IV). Diese erreicht man bei Hunden nach Instillation einer Gesamtmenge von 7 bis über 20 ccm Joduron "B" (Cilag) je nach Größe des Patienten. Unter Gesamtmenge versteht man hierbei die Kontrast-

flüssigkeit in dem Bronchialbaum der darzustellenden Lungenhälfte und den Teil des Kontrastmittels, der im Katheter verbleibt.

Nachdem die Darstellung des Bronchialbaumes der einen Seite unter dem Röntgensschirm von dem Untersuchenden ausgewertet wurde, werden Aufnahmen gemacht (s. Aufnahmen: Bild II - V) und anschließend wird versucht, einen Teil des Kontrastmittels wieder abzusaugen.

Zum Schluß entfernt man die Blockerballonsperre, zieht den Katheter vorsichtig aus den Atmungswegen, entfernt Beißrohr und Band und bringt den Patienten an einen warmen Ort. Dort wird das Tier auf die bronchographierte Seite gelegt, so daß die unbeeinflusste Seite frei atmen kann. Der Kopf mit vorgezogener Zunge liegt zweckmäßig etwas tiefer als der Körper. Das Tier wird warm zugedeckt.

Die Tiere sollen dann bald aus der Narkose erwachen, um den Kontrastmittelrest (d.h. das Verdickungsmittel CMC) abzuhusten. An den folgenden Tagen muß den manchmal auftretenden Pneumonien durch entsprechende Haltung und Beobachtung der Patienten vorgebeugt werden.

Der Katheter muß unmittelbar nach der Bronchographie gereinigt werden, da die viskösen Kontrastflüssigkeiten bald das geringe Lumen der langen Aktionsröhre verstopfen.

5. Aufnahmetechnik:

Die Hunde, die sich in Rückenlage auf dem Tisch befinden, werden zunächst in dieser Lage aufgenommen. Nachdem diese Aufnahmen hergestellt worden sind, werden die Tiere in Seitenlage gebracht und bei vorgezogenen Vorderextremitäten wiederum aufgenommen (s. Aufnahmen: Bild II - V).

Bei Kaninchen wurde mit einer Koch & Sterzel - Birne (Medix = 10 mA bei 60 KV) mit einem Röhren-Objektabstand von 70 cm gearbeitet und 0,2 bis 0,3 Sekunden belichtet (s. Aufnahmen: Bild I).

Die Aufnahmen bei Hunden wurden teilweise mit einem stationären Siemensgerät (Ergophos = 200 mA bei 80 KV, 2-Ventiler) und teilweise mit einer Siemenskugel (= 10 mA bei 60 KV) gemacht. Der Röhren-Objektabstand betrug bei dem großen Siemensgerät etwa 70 - 90 cm und die Belichtung und Einstellung des Gerätes richteten sich je nach Größe, Haarkleid, Nährzustand und jeweiliger

Lage des einzelnen Patienten. Die Belichtungszeiten für das Ergophos-Siemensgerät betrugen 0,06 bis 0,4 Sekunden (s. Aufnahmen: Bild II - V).

Röhren-Objektstand und Belichtungszeiten bei der Siemenskugel entsprachen den Werten, die oben bereits für die Medix-Birne angegeben wurden.

Für Kaninchen wurden Kassetten des Formates 13 : 18 mit normal- und feinzeichnenden Folien und Agfa-Röntgenfilme verwandt. Bei Hunden fanden Kassetten vom Format 13 : 18, 18 : 24 und 24 : 30 Verwendung. Die Hunde-Bronchographie-Aufnahmen wurden mit einfachen Folien und Adox-Röntgenfilmen durchgeführt.

Zur Röntgenaufnahmetechnik bei Tieren ist hier allgemein noch folgender Hinweis zu geben:

Viele Aufnahmen werden deshalb veratmet und verwackelt, weil man dem Tier im Gegensatz zum Menschen keine Anweisung zur Atmungsunterdrückung geben kann, ganz abgesehen davon, daß bei einer Vollnarkose eine solche Anweisung nicht möglich ist. Um das Vorkommen von Fehlergebnissen durch Veratmung wesentlich herabzusetzen, hat sich folgendes Verfahren bewährt:

Im Augenblick der Aufnahme wird der Thorax des Patienten mit einer etwa 2 cm starken Plexiglasplatte, welche für Röntgenstrahlen fast ohne deren Brechung durchlässig ist, mäßig stark komprimiert. Dadurch wird die Atmung für einen Augenblick zurückgehalten, wodurch der Gefahr des Veratmens und Verwackelns der Aufnahmen weitgehend begegnet wird. Bei Nichtvorhandensein einer entsprechenden Plexiglasplatte läßt sich diese Maßnahme durch einen zur Aufnahmezeit erfolgenden kurzen Druck mit der flachen Hand auf das Abdomen des Patienten ersetzen.

Diese Hilfsmaßnahmen erwiesen sich bei den zahlreichen Thorax-Aufnahmen an Hunden und Kaninchen als gut verwendbar und zweckmäßig.

6. Besprechung der Aufnahmen:

Von den vorhandenen Bronchogrammen sind der Arbeit 5 beigelegt, die den Bronchialbaum besonders deutlich darstellen.

Es handelt sich um eine Aufnahme vom Kaninchen und vier Aufnahmen von Bronchialbäumen verschiedener Hunde. - Wie auf den Bildern ersichtlich, ließen sich bei den Versuchstieren die Bronchialaufzweigungen einer und auch beider Lungenhälften gleichzeitig darstellen. Die Aufzweigungen des Bronchialsystems,

von den Stammbronchien begonnen, über die Hauptbronchien der einzelnen Lungenlappen und weiter deren Hauptaufteilungen bis zu den Bronchien 2. und 3. Ordnung, sind deutlich gekennzeichnet. - Die Bronchialaufzweigung läßt sich klar bis in die kleinen Bronchien verfolgen, und die Aufteilungen in die einzelnen Lungensegmente sind erkennbar.

Bild I zeigt das doppelseitige Bronchogramm eines Kaninchens von der Brustseite aus in Rückenlage aufgenommen. Das Bild soll als Übersichtsbronchogramm dienen.

Bild II und III sind Aufnahmen der rechten Lungenhälften zweier Hunde von der rechten Brustseite des Tieres berichtet. Sie zeigen deutlich und übereinstimmend die Aufzweigungen des rechten Stammbronchus gesunder Hundelungen.

Bild IV stellt die Aufteilung des linken Stammbronchus einer Hundelunge dar. Die Aufnahme erfolgte ebenfalls von der rechten Seite des Tieres.

Bild V soll zeigen, daß auch bei relativ geringer Kontrastfüllung ein diagnostisch auswertbares Bronchogramm beim Hunde erhalten wird; denn die normale Aufteilung des Bronchialbaumes und seine Aufzweigung bis in die kleinen Bronchien ist deutlich gegeben. - Es sind keine Versackungen oder Verengerungen in den Bronchien festzustellen. Die schwarzen Flecke rühren entweder von Überlagerungen mehrerer Bronchien her oder können auch durch die Atmung des Tieres während der Kontrastfüllung entstanden sein.

7. Zwischenfälle bei den Bronchographie-Versuchen:

Insgesamt wurden 24 Hunde nach der oben beschriebenen Methode bronchographiert. Von den 24 diagnostischen Eingriffen verliefen 20 planmäßig, und es konnten auch in den Tagen darauf keine nachteiligen Folgen beobachtet werden.

Die 4 Hunde, bei denen sich Zwischenfälle ergaben, sollen extra besprochen werden:

Fall 1: Ein mit Barbituraten vorbehandelter Hund konnte mit der angegebenen

Megaphen-Citoeunarcon-Narkose nicht völlig ruhiggestellt werden. Auch die Äther-Sauerstoff-Intubationsnarkose konnte bei diesem Tier nicht befriedigen. Nach darauf vorgenommener intravenöser Injektion von 3 ccm Nembutal kam es etwa 2 - 3 Minuten nach der Applikation zum Atemstillstand. Trotz künstlicher Beatmung und Injektionen von Lobelin konnte die Atmung nicht wieder angeregt werden. Der Atemstillstand trat noch vor der Einführung des Bronchialkatheters ein. Der Zwischenfall wird als Narkosetod angesehen.

Fall 2 und 3: In diesen Fällen konnte trotz allgemeiner tiefer Narkose eine starke Krampfoereitschaft im Kehlkopf- und Bronchialgebiet bei der Kathetereinführung beobachtet werden. Es kam zu kurzdauernden Laryngospasmen mit starker Dyspnoe und deutlicher Zyanose der Schleimhäute. Nach Entfernung des Katheters hörten diese Symptome bald auf. Von einer sofortigen nochmaligen Katheter-Intubation wurde abgesehen. Die Tiere waren mit dem Thiobarbiturat Thiogenal (Merk) narkotisiert worden.

Sechs Tage später wurde in einem erneuten Versuch die Bronchographie durchgeführt. Die Narkose wurde diesmal mit Cito-Eunarcon (Riedel) ohne Komplikationen durchgeführt.

Fall 4: Bei einem der untersuchten Hunde trat zwei Tage nach der Bronchographie eine Pneumonie auf. Da es sich um ein gesundes Tier handelte, wurde eine Fremdkörper-Reizpneumonie, hervorgerufen durch die Kontrastmittelreste, vermutet. Durch eine dreitägige Behandlung mit dem Expectorans Kresival (Bayer) und mit Injektionen von Pulmo 500 konnte die Pneumonie geheilt werden.

VI. Diskussion zu den Versuchsergebnissen

Die in den Vor- und Hauptversuchen erarbeitete und oben beschriebene Methode der Bronchographie bei Hunden soll Grundlagen für die Methodik der Bronchusdarstellung beim Hunde schaffen.

Wie in der Humanmedizin wird man auch in der Tiermedizin in den Bronchographie-Fragen geteilter Meinung sein, zumal es sich um einen komplizierten diagnostischen Eingriff handelt, dessen Aufwand, gemessen an den erreichbaren diagnostischen Möglichkeiten, nicht in jedem Falle gerechtfertigt sein mag. Andererseits ist es beim Menschen aber möglich, gewisse pathologische Veränderungen im Bereiche des Bronchialsystems intra vitam ausschließlich mit Hilfe eines Bronchogramms zu diagnostizieren.

Gerade für die Arbeit am kleinen Haustier dürfte dies von Bedeutung sein, da z.B. Lungentumoren beim Hunde durchaus nicht zu den Seltenheiten gehören.

Darüber hinaus könnten gezielte therapeutische Eingriffe am Bronchialbaum mit Hilfe der Katheter-Intubationsmethode erfolgreicher gestaltet werden als dies mit der bisher üblichen, ungezielten Methode der Fall ist, z.B. Verabreichung bestimmter Medikamente in höherer Konzentration.

Im Gegensatz zu der beim Menschen durchführbaren Bronchographie unter Lokalanästhesie konnte beim Hunde auf eine allgemeine Ruhigstellung nicht verzichtet werden. Die alleinige Verabreichung eines Relaxans erschien aus zwei Gründen nicht zweckmäßig:

1. empfindet das Tier in der Relaxation den Eingriff in voller Stärke, wenn nicht gleichzeitig eine Anästhesie durchgeführt wird; es stehen also diesem Eingriff tierschützerische Erwägungen entgegen.
2. setzt die gefahrlose Anwendung eines Relaxans beim Hunde die Möglichkeit der künstlichen Beatmung voraus, wodurch die Einführung des Bronchialtubus zum Zweck der Verabreichung des Kontrastmittels aus räumlichen Gründen ausgeschlossen würde.

Eine Inhalationsnarkose in der heute gehandhabten Form mit Äther-Sauerstoff-Gemisch mit Intubation wäre aus den gleichen räumlichen Gründen wie oben angeführt unzweckmäßig.

Somit erwies sich eine kurze intravenöse Barbituratnarkose als allein zweckdienlich.

Trotz des verstärkten inspiratorischen Soges bei der Vollnarkose und der doppelten Belastung der Atmung (zentral: durch das Narkotikum und peripher: in der Lunge durch die Kontrastfüllung) wurde eine gute Darstellung des Bronchialbaumes erzielt. Darüber hinaus wurden die Gefahren von toxischen Nebenerscheinungen seitens der Lokalanästhetika durch diese Methode umgangen.

Auf Grund der anatomischen Gegebenheiten bei Hunden wurde als Instillationsgerät der vollabgebogene Métras-Katheter mit dem von Vieten beschriebenen Mandrin gewählt. Bisher erscheint nur mit diesem Instrumentarium oder mit der Strnad'schen Sonde eine im Bedarfsfalle durchzuführende partielle Darstellung jedes einzelnen Lungenlappens des Hundes für sich allein sicher möglich.

Die Aufnahmen wurden in Rücken- und in Seitenlage durchgeführt, um Bronchogramme in zwei Ebenen festzuhalten (s. Aufnahmen: Bild I - V).

Anstelle des Kontrastmittels könnten nach erfolgter Kathetereinführung (bei entsprechender Übung auch ohne Röntgenkontrolle leicht möglich) Lungentherapeutika direkt zur Einwirkung gebracht werden. Auch dürften experimentell-physiologische Untersuchungen über die Atmungskapazität eines Lungenflügels möglich sein.

VII. Zusammenfassung

Nach Voruntersuchungen an 150 Kaninchen und nach Untersuchungen an 24 Hunden wird eine Methode der Bronchographie bei Hunden erarbeitet.

Als Methode der Wahl wird die kurze Vollnarkose und die Darstellung jeweils eines Lungenflügels angesehen.

Als Instillationsgerät diente der vollabgebogene Métras-Katheter mit dem Leitmandrin nach Vieten.

Als Kontrastmittel wurde Joduron "B" (Cilag) verwandt.

Hinweise für die Anwendung der Bronchographie und der Bronchial-Katheter-Intubation in der Veterinärmedizin werden gegeben.

VIII. L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

1. A r n e l l, S., L i d s t r ö m, F.: Myelography with Sciodan (Abrodil),
Acta radiol. 12,287 (1931).
2. B e r n h a r d, P.: siehe unter Strnad.
3. B o n f e r t, W.: Untersuchungen über den Lobus intermedius der
Hundelunge, Anat. Anz. 103,109 (1956).
4. B r a i b a n t i, T.: Experimentelle Untersuchungen über die durch
Jodöl in den Lungen hervorgerufenen Veränderungen, Ann. radiol. e Fis. med. 11,195 (1937).
5. C h a r p i n, J., M é t r a s, H., G a i l l a r d, C.: La broncografia
guidata negli accessi polmonari (Gezielte Broncho-
graphie bei Lungenabszessen). Giorn. ital. Tbc,
301 (1952)
Ref.: Zentralblatt für die gesamte Radiologie
41,259 (1953).
6. C o h e n, B.: Bronchographie durch Punktion der Membrana
cricothyreoidea, J.Laryng.a.Otol. 66, 576 (1952)
Ref.: Zentralbl. f.d.ges.Radiol. 39, 158 (1952/
53).
7. C u m m i n s, Ch., S i l v e r, C.P.: Bronchography with a rapidly elimi-
nated compound "Dionosil", Brit. J. Radiol. 26,
435 (1953).
8. D o n, C.: Dionosil, Brit.J.Radiol. 25, 573 (1952).
9. E d l i n g, N.P.G.: Urethrocystography in the male with special
record to micturition, Acta radiol. Suppl. 58
(1945).
10. E l l e n b e r g e r, W., B a u m, H.: Lehrbuch der Anatomie der Haus-
tiere, Springer Verlag Berlin (1943).
11. E s c h e r, F., W i s s l e r, H., Z u i d e m a, P.: Zur Technik der
Bronchographie bei Lungen-Tuberkulose,
Schweiz.Med.Wschr. 15, 349 (1955).

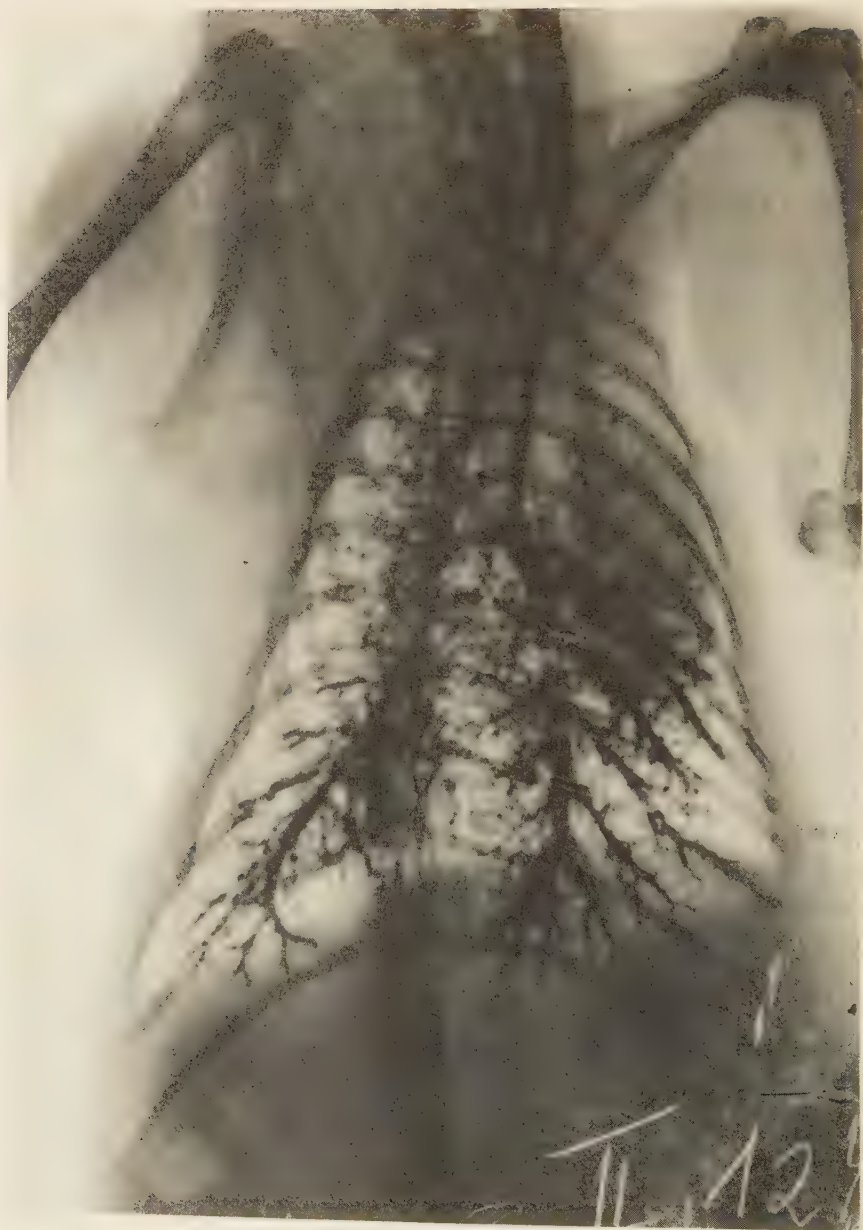
12. E v e n, R., T u r i a f, J., R o s e, Y.: Bronchographies par instillation d'un melange d'huile iodée et de poudre à structure lamellaire. J.Franc.Med. et Chir. thorac., 7, 92 (1953).
13. F i s c h e r, F.K.: Die Darstellung des Bronchialbaumes mit wasserlöslichen Kontrastmitteln, Schweiz. Med. Wschr. 42, 1025 (1948).
14. F i s c h e r, F.K., M ü l l y, K.: Beitrag zur Technik der Bronchographie mit wasserlöslichem, viskösem Kontrastmittel Joduron "B", Schweiz. Med. Wschr. 42, 1033 (1948).
15. F i s c h e r, F.K.: Anästhesieprobleme bei der Bronchographie mit wasserlöslichen, viskösen Kontrastmitteln. Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, 79, 581 (1953).
16. F i s c h e r, F.K.: Über den Wert der Bronchographie für die spezielle Diagnostik der Lungen-Tbc. Fortschr.a.d.Geb.d. Röntgenstr., 79, 590 (1953).
17. F i s c h e r, F.K.: Technik, Indikationen und Ergebnisse der Bronchographie mit wasserlöslichem, viskösem Kontrastmittel Joduron "B". Schweiz. Med. Wschr., 80, 723 (1950).
18. F r o m m h o l d, W.: siehe unter Gaul.
19. G a u l, K.E., F r o m m h o l d, W.: Ein neues Hilfsmittel für die gezielte Bronchographie, Fortschr.a.d.Geb. d. Röntgenstr., 77, 613 (1952).
20. G i d l u n d, A.S.: Eine Methode zur Bronchographie, Acta Radiol., XXXI, 1:28, (1949).
21. G i d l u n d, A.S.: Neue Instrumente für die Bronchographie, Acta Radiol. XXXIII; 5:421 (240); (1950), Ref. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 74, 118 (1951).

22. Girard, Grilliat, Faucompré: La bronchographie par vaporisation lipiodolee (Bronchographie durch Lipiodolverdampfung), Bronches 3, 83 (1953), Ref.: Zentralbl. f.d.ges. Radiol. 42, 322 (1954).
23. Gombert, H.J., Hoffmann, R.: Propyliodon-Cilag, eine isotonische wässrige Kontrastmittelsuspension für die Bronchographie, Fortschr.a.d.Geb.d. Röntgenstr. 83, 4, 559 (1955).
24. Heimwinkel, H., Morales, O.: A viscous, water soluble contrast preparation, Acta Radiol. 30, 257 (1948).
25. Hellström, B., Holgreen, Hj.: The reaction of the lung on bronchography with viscous Umbradil (Astra) and carboxymethylcellulose, Acta Radiol. 32, 471 (1949).
26. Holden, W.S., Crome, R.S.: Bronchography using dionosil oily (Bronchographie mit öligem Dionosil), Brit. J. Radiol. 26, 317 (1953), Ref.: Zentralbl.f.d.ges.Radiol. 41, 259 (1953).
27. Holmgreen, B.S.: Bronchografi (Bronchographie), Nord. med. 48, 1088 (1952), Ref.: Zentralbl.f.d.ges.Radiol. 39, 288 (1953).
28. Jackson, Ch.: The bronchial tree, - Its study by insufflation of opaques substances in the living, - Americ. J. Roentgenol. 5, 454 (1918).
29. Jenny - Stangl, A.: Zur Indikation der Bronchographie und Tomographie, Wien. Klin. Wschr. 43, 835 (1955).
30. Keil, W., Vieten, H.: Neue Gesichtspunkte für die Anästhesie des Tracheobronchialsystems, insbesondere zur Bronchographie, Fortschr.a.d.Geb. d. Röntgenstr. 77, 409 (1952).
31. Kjellberg, S.R.: Hystero-Salpingographie, Acta radiol., Suppl. 43 (1942).

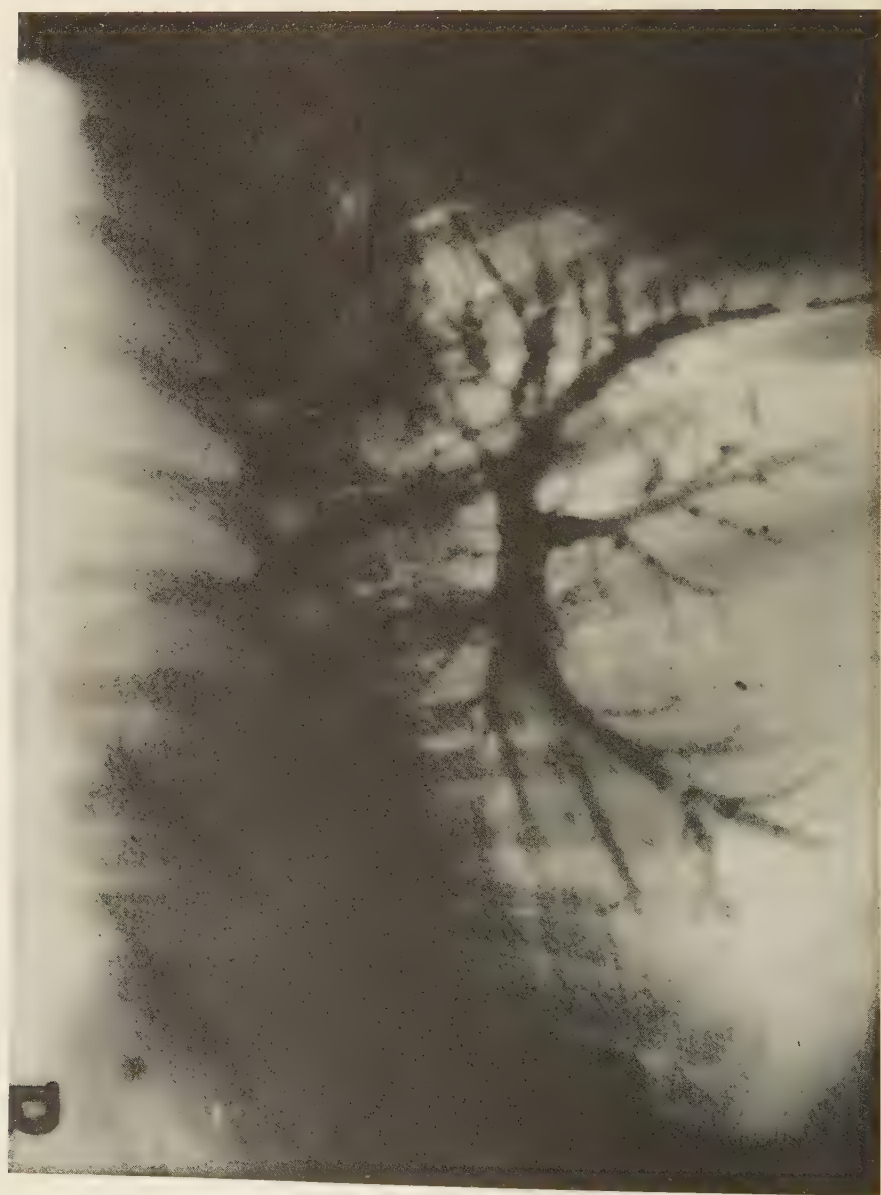
32. L e b, A.: Die Röntgenbronchographie in Pentothal-Lysthenon-(Succinylcholinchlorid) Kurzsnarkose, Fortschr.a.d.Geb.d.Röntgenstr. 81, 119 (1954).
33. L i n d b l o m, K.: Lumbar Myelography by Abrodil, Acta radiol. 27, 1 (1946).
34. L ö h r, B.: Vorbereitung zur Bronchographie und die Anästhesie des Bronchialbaums (unter besonderer Berücksichtigung der Impletol-Prämedikation), Der Chirurg 23, 49 (1952).
35. L u n d y, J.S.: Barbiturates in Surgery. Praeanæsthetic medication, Chemical anaesthesia Philadelphia W.B. Saunders Co. (1942).
36. M a a s s e n, W.: Ein neues Prinzip für die Kontrastmittel-Applikation bei der Bronchographie, Fortschr. a.d.Geb.d.Röntgenstr. 80, 231 (1954).
37. M a a s s e n, W.: Die ein- und doppelseitige Bronchographie in Endotrachealnarkose bei offener Lungentuberkulose, Schweiz. Ztschr. f. Tuberkulose XI, 6, 427 (1954).
38. M a r t i n, P.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere - Anatomie des Schweines, Hundes und der Katze, IV. Bd., 226 Verlag von Schickhardt & Ebner (Konrad Wittwer) Stuttgart (1923).
39. M é t r a s, H.: siehe unter Charpin.
40. M o r a l e s, O.: Further studies with viscous Umbradil (Umbradil-viskös), Acta radiol. 32, 317 (1949).
41. N o r d e n s t r ö m, E.W.: A New Method of Bronchography with water soluble contrast, Acta radiol. 37, 452 (1952), Ref.: Zentralbl.f.d.ges.Radiol. 38, 314 (1952).
42. O g a n e s j a n : Zum Problem der Anästhesie bei der Bronchographie und Bronchoskopie, Vestn. Rentgenol. 3, 71 (1953) - (russisch).

43. P a r c h e t, V.: Ein neuartiger Zwischenfall hervorgerufen durch die Anwendung wasserlöslicher Kontrastmittel bei der Bronchographie, J. de Radiol. et d'Electrol. 33, 27 (1952), Ref.: Fortschr. a.d.Geb.d.Röntgenstr. 77, 242 (1952).
44. P r a g e r, A.: Ein Beitrag zur Technik der Bronchographie, Schweiz. Med. Wschr. 85, 47, 1144 (1955).
45. R e i n h a r d t, K.: Ein Jodöl-Sulfonamid-Puder-Gemisch als Bronchographie-Kontrastmittel, Fortschr.a.d.Geb. d.Röntgenstr. 79, 699 (1953).
46. S a l z m a n, E., P e c k, M.E., N e e r k e n, A.J.: A viscous water-soluble contrast medium for Bronchography, Radiology 58, 209 (1952).
47. S c h i c k e r, H.: Beitrag zur Bronchographie, Fortschr.a.d.Geb. d. Röntgenstr. 81, 785 (1954).
48. S c h i n z, H.R., B a e n s c h, W.E., F r i e d l, E., U e h l i n - g e r, E.: Lehrbuch der Röntgendiagnostik, Bd. III Innere Organe, Teil I Methodik a) der Durchleuchtung, Seite 1923, b) der bronchographischen Technik, Seite 1940. Georg-Thieme-Verlag Stuttgart.
49. S c h m i d, D.O., W a c k, P.: Tierexperimentelle Untersuchungen zur Frage histopathologischer Lungenveränderungen nach Bronchographie mit CMC-haltigen Kontrastmitteln, (in Vorbereitung).
50. S c h w a r z, W.: Neue Wege in der Bronchographie, Der Tbc-Arzt, 9, 533 (1955).
51. S i c a r d, J.A., F o r e s t i e r, J.E.: L'huile iodée en clinique. Applications therapeutiques et diagnostiques, Bull. et Mem. de la Soc. med. des Hôp. de Paris 38, 463 (1922).
52. S p r i n g e r, - : Zit. nach Beutel, A.: Bronchographie, Röntgenpraxis 7, 157 (1935).

53. S t r n a d, F., B e r n h a r d, P.: Technik der Bronchographie mit der von außen steuerbaren Spezialsonde, Brunns Beiträge zur klinischen Chirurgie 186, 1940 (1953).
54. S t u t z, E., V i e t e n, H.: Die Bronchographie, Thieme-Verlag Stuttgart (1955).
55. S w a n M c., N., A l l a n, G.W.: Bronchography using two new media, Brit. J. Tbc. 47, 216 (1953).
56. V i e t e n, H.: Die gezielte Bronchographie mit wasserlöslichen Kontrastern, Fortschr. a.d. Geb. d. Röntgenstr. 72, 270 (1949/50).
57. V i e t e n, H.: siehe unter Keil und unter Stutz.
58. W a t e r s, C.A., B a y n e - J o n e s, S., R o w n t r e e, L.G.: Roentgenography of the lungs. The archives of internal medicine, 19, 538 (1916/17).
59. W e i n b e r g, J.A.: Jodöl bei Bronchiektasien mit einem Beitrag zweier Fälle von Lobektomie, Arch.surg. 27, 545 (1933).
60. W o r t h, G., H e i n z, W.: Die Anwendung von Rhenocain bei der Bronchographie, Fortschr. a.d. Geb. d. Röntgenstr. 76, 617 (1952).
61. Z ü r n, L.: Verbesserung der Intubations-Narkose durch Celocurin, Der Chirurg 4, 1 (1952).









Am Schluß dieser Arbeit erlaube ich mir, Herrn Professor Dr. K. U l l r i c h für das große Interesse, das er der gewählten Problemstellung entgegenbrachte und das zur gütigen Überlassung eines Arbeitsplatzes Veranlassung gab, für seine rege Anteilnahme am Fortgang der experimentellen Untersuchungen und für die sonstige Förderung, die er mir angedeihen ließ, meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Dankbar bin ich auch der Technischen Assistentin, Fräulein Lemm, die mir in liebenswürdiger Weise stets hilfsbereit zur Seite stand.

Lebenslauf

Am 9. Dezember 1930 wurde ich in Torza / [✓]Jugoslawien als Sohn des Pfarrers Peter Wack und seiner Ehefrau Charlotte, geb. Köhn, geboren.

Die deutsche Staatsbürgerschaft erhielt ich 1937.

Ich besuchte die Grundschule und die humanistischen Gymnasien in Stettin, Stargard/Pom., Greifswald und Anklam/Pom. 1951 legte ich die Reifeprüfung in Anklam/Pom. ab, die 1952 für die Bundesrepublik und Berlin durch den Senator für Volksbildung in Berlin/West anerkannt wurde. Das Studium der Tierheilkunde nahm ich 1951 an der Freien Universität in Berlin auf und setzte es an der Ludwig-Maximilians-Universität in München fort. Anfang Juni 1956 schloß ich mein Studium mit Ablegung der Tierärztlichen Staatsprüfung ab. Die Tierärztliche Bestallung erhielt ich Weihnachten 1956.

